

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

	<p>СОГЛАСОВАНО Руководитель ГЦИ СИ Зам генерального директора ФГУ «Ростест-Москва» А.С. Евдокимов «22» <i>августа</i> 2010 г.</p>
<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Орловской области</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45429-10</u></p>

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 029.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Орловской области (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Курское РДУ, ОАО «ФСК-ЕЭС», в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ конструктивно выполненная на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 20481-00) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета (ИВК РЦЭ), реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных (ИВК ЦСД) АИИС КУЭ, реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

АРМ представляет собой компьютер типа IBM PC настольного исполнения с операционной системой Windows и с установленным прикладным программным обеспечением (ПО) Альфа-Центр реализующим всю необходимую функциональность ИВК.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК РЦЭ, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК ЦСД.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows (АРМ ИВК), прикладное ПО – Альфа-Центр, реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сут.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр № 41907-09) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1 – Состав измерительных каналов

№ ИИК п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ПС ТП Глазуновка Ввод-1	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 1496; 5214 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2972; 2972; 2972 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102319 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	ПС ТП Глазуновка Ввод-2	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 5648; 5686 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1161; 1161; 1161 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102208 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	ПС ТП Глазуновка Глаз.-Возы 110 кВ	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 3131; 3125; 3115 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 2207; 2175; 2189 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108069023 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
4	ПС ТП Глазуновка ПТ-1 110 кВ	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 2993; 2999; 2980 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 2207; 2175; 2189 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108063114 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
5	ПС ТП Глазуновка Ф-2	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4829; 4866 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2972; 2972; 2972 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102215 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	ПС ТП Глазуновка Ф-3	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 12674; 14137 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1161; 1161; 1161 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101974 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ПС ТП Глазуновка Ф-4	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 9792; 1768 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1161; 1161; 1161 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102344 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	ПС ТП Глазуновка Ф-5	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 53363; 54185 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1161; 1161; 1161 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102339 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	ПС ТП Глазуновка Ф-6	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 27246; 23216 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1161; 1161; 1161 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102335 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
10	ПС ТП Змиевка Ввод-1	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 149943; 149913 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 737; 737; 737 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101923 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	ПС ТП Змиевка Ввод-2	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 142723; 142018 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2258; 2258; 2258 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102164 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	ПС ТП Змиевка ПТ-1	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 1757; 1759; 1762 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1074; 1048; 1047 Госреестр № 24218-03	ЕА02RAL-P3-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1128799 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	ПС ТП Змиевка ПТ-2	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 1754; 1764; 1758 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1056; 1076; 1060 Госреестр № 24218-03	ЕА02RAL-P3-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1128820 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ПС ТП Змиевка Ф-1	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 19514; 24465 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 737; 737; 737 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102273 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	ПС ТП Змиевка Ф-2	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 64454; 19260 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2258; 2258; 2258 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102312 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	ПС ТП Змиевка Ф-3	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3168; 19025 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2258; 2258; 2258 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101908 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	ПС ТП Змиевка Ф-4	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 04066; 06672 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2258; 2258; 2258 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102105 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	ПС ТП Змиевка Ф-7	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 20275; 23582 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2258; 2258; 2258 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102135 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	ПС ТП Мценск ВВ-1	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 142268; 142226 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3305; 3305; 3305 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102066 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	ПС ТП Мценск ВВ-2	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 142092; 142252 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2290; 2290; 2290 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-PI-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102159 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
21	ПС ТП Миценск Ф-1	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 82467; 81471 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3305; 3305; 3305 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102161 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ПС ТП Миценск Ф-2	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 150/5 Зав. № 5805; 5812 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3305; 3305; 3305 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102146 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
23	ПС ТП Миценск Ф-3	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 057301; 40861 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2290; 2290; 2290 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102016 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	ПС ТП Миценск Ячейка20	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 144089; 144567 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2290; 2290; 2290 Госреестр № 831-53	EA05RAL-P3-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1085179 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
25	ПС ТП Миценск Ячейка22	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 144586; 144292 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2290; 2290; 2290 Госреестр № 831-53	EA05RAL-P3-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1085167 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
26	ПС ТП Орёл ВВ-1	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 6348; 5622 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2702; 2702; 2702 Госреестр № 380-49	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101938 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
27	ПС ТП Орёл ВВ-2	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 26770; 28158 Госреестр № 1856-70	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2439; 2439; 2439 Госреестр № 380-49	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102225 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
28	ПС ТП Орёл Ф-3	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 2350; 59303 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2439; 2439; 2439 Госреестр № 380-49	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102323 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
29	ПС ТП Орёл Ф-6	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 12044; 12376 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2439; 2439; 2439 Госреестр № 380-49	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101837 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
30	ПС ТП Отрада Ввод-1-10кВ	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 141011; 141078 Госреестр № 518-50	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 953; 953; 953 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101785 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
31*	ПС ТП Отрада Ввод-1-35кВ			EA05RAL-P3-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1085172 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
32	ПС ТП Отрада Ввод-2-10кВ	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 142282; 142016 Госреестр № 518-50	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 958; 958; 958 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101935 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33*	ПС ТП Отрада Ввод-2-35кВ			EA05RAL-P3-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1085158 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	ПС ТП Отрада Ф-1	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 49408; 49194 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 953; 953; 953 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102116 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	ПС ТП Отрада Ф-10	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 20901; 20962 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 958; 958; 958 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102077 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	ПС ТП Отрада Ф-4	ТПФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 124609; 124618 Госреестр № 517-50	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 953; 953; 953 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102112 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
37	ПС ТП Отрада Ф-7	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 63635; 60891 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 958; 958; 958 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101797 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	ПС ТП Отрада Ф-9	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 3212; 2409 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 958; 958; 958 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102358 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
39	ПС ТП Становой Колодезь Ввод-1-10кВ	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 142441; 140838 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2262; 2262; 2262 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101902 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
40	ПС ТП Становой Колодезь Ввод-2-10кВ	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 140851; 140859 Госреестр № 518-50	НТМИ-10-У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8000; 8000; 8000 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102045 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
41	ПС ТП Становой Колодезь ПТ-1	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 1555; 1556; 1558 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1129; 1127; 1131 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1128800 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
42	ПС ТП Становой Колодезь ПТ-2	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 1663; 1666; 1540 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1128; 1142; 1144 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1128791 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
43	ПС ТП Становой Колодезь Ф-1	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 18275; 21329 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8000; 8000; 8000 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102287 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
44	ПС ТП Становой Колодезь Ф-2	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 12123; 12258 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2262; 2262; 2262 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102175 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
45	ПС ТП Становой Колодезь Ф-3	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 2146; 5920 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8000; 8000; 8000 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102289 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
46	ПС ТП Становой Колодезь Ф-4	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 82604; 18017 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2262; 2262; 2262 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102023 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	ПС ТП Становой Колодезь Ф-5	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 43760; 20806 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8000; 8000; 8000 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102088 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	ПС ТП Чернь Артезианская скваж.	ТК-20 кл. т 1,0 Ктт = 50/5 Зав. № 134883; 134905 Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102131 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	ПС ТП Чернь Ввод-1	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 4211; 4217 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2362; 2362; 2362 Госреестр № 831-53	EA05RAL-P3-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01049309 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
50	ПС ТП Чернь Ввод-2	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 138431; 140835 Госреестр № 518-50	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2358; 2358; 2358 Госреестр № 831-53	EA05RAL-P3-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01121704 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
51	ПС ТП Чернь ПТ-1 110 кВ	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2967; 2957; 2818 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 2265; 2315; 2212 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108062214 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
52	ПС ТП Чернь ПТ-2 110 кВ	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 3096; 3084; 3061 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 2320; 2352; 2191 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108061017 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
53	ПС ТП Чернь Ф-3	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 49087; 41720 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2358; 2358; 2358 Госреестр № 831-53	EA05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101805 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
54	ПС ТП Чернь Ф-4	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 23622; 23106 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2358; 2358; 2358 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102211 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
55	ПС ТП Чернь Ф-5	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 21398; 18269 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2358; 2358; 2358 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102214 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
56	ПС ТП Чернь Ф-6	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 31752; 3435 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2362; 2362; 2362 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1101920 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 2, 5 - 11, 14 - 21, 23 - 30, 32 34-40, 43 - 47, 49 - 50, 53 - 56 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
3 - 4, 51 - 52 (ТТ 0,2S; ТН 0,2S; Сч 0,2S)	1,0	±1,1	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,7	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,3	±1,0	±1,0
12 - 13, 41 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,7	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,5	±2,1	±1,8	±1,8
22 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,1	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,7	±2,4	±2,1	±2,1
42 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,0	±1,4	±1,2	±1,2
48 (ТТ 1; Сч 0,5S)	1,0	-	±3,6	±2,2	±1,8
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,6	±3,1	±2,3
	0,7	-	±6,9	±3,7	±2,7
	0,5	-	±10,6	±5,5	±3,9

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 2, 5 - 11, 14 - 21, 23 - 30, 32 34-40, 43 - 47, 49 - 50, 53 - 56 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,6	±4,2	±3,2
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0
3 - 4, 51 - 52 (ТТ 0,2S; ТН 0,2S; Сч 0,5)	0,9	±3,5	±2,0	±1,2	±1,2
	0,8	±2,5	±1,5	±1,0	±1,0
	0,7	±2,2	±1,4	±1,0	±1,0
	0,5	±1,9	±1,2	±0,9	±0,9
12 - 13, 41 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	±6,0	±3,4	±2,2	±2,0
	0,8	±4,5	±2,7	±1,9	±1,8
	0,7	±4,0	±2,6	±1,8	±1,8
	0,5	±3,5	±2,3	±1,7	±1,7
22 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±6,2	±3,7	±2,6	±2,4
	0,8	±4,6	±2,9	±2,1	±2,0
	0,7	±4,1	±2,7	±2,0	±1,9
	0,5	±3,6	±2,4	±1,8	±1,8
42 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	±3,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±2,6	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±2,3	±1,4	±1,1	±1,0
	0,5	±1,9	±1,3	±1,0	±1,0
48 (ТТ 1,0; Сч 1,0)	0,9	-	±13,9	±7,0	±4,8
	0,8	-	±8,7	±4,5	±3,2
	0,7	-	±7,2	±3,8	±2,8
	0,5	-	±5,2	±2,9	±2,3

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети: напряжение (0,98...1,02)·Uном, ток (1 ÷ 1,2)·Iном, cosφ=0,9 инд;
 - температура окружающей среды (20±5) °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети (0,9...1,1)·Uном, сила тока (0,01...1,2)·Iном;
 - температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °С до плюс 70 °С;
 - счетчики электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03» от минус 40 °С до плюс 60 °С;
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 и ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов

системы на однотипные утвержденногo типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

7. Информационно-измерительные каналы, отмеченные знаком «*» (№№ 31, 33) не нормируются в связи с отсутствием информации о трансформаторах тока и трансформаторах напряжения.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии "СЭТ-4ТМ.03" – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для УСПД $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- счетчик электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03» – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 3,7 месяца, при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Орловской области. Методика поверки». МП-862/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- Счетчик "СЭТ-4ТМ.03" - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации. Согласована с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в сентябре 2004 г.
- УСПД RTU-327 – в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+60°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Орловской области».

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6. ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

8. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

9. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

10. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Российские Железные Дороги»
Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2
Тел. (495) 262-60-55
Факс (495) 262-60-55
e-mail: info@rzd.ru
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер
«Трансэнерго» - филиал ОАО «РЖД»

В.В. Абрамов